

RBTree 与 AVLTree 的对比实 验报告

学生姓名：_____ 杨景凯 _____

学 号：_____ 520021910550 _____

2022 年 4 月 5 日

目录

1 实验介绍	3
1.1 实验数据	3
1.2 实验过程	3
2 实验结果	3
2.1 实验表格	3
2.2 数据分析	4
3 实验分析	4
3.1 理论对比	4
3.2 个人理解	4

1 实验介绍

1.1 实验数据

本次实验数据分为两种，一种为顺序数据，一种为乱序数据。两种数据均为 0 至 20,50, 100, 200, 500, 1000 的数据。只是一种为顺序排列，一种为乱序排列。

两种数据均提前写入文件，通过程序 datacreator 生成。主程序运行时，直接调用文件读取数据。这样保证了数据的稳定性，降低了数据改变的难易程度。

1.2 实验过程

实验分成两部分，两部分如下：第一部分，测试在红黑树和 AVL 树下，每组输入集使用顺序和乱序两种方式插入时的耗时和旋转操作次数。第二部分，测试在红黑树和 AVL 树下，每组输入集使用顺序和乱序两种方式查找时的耗时

2 实验结果

2.1 实验表格

测试集	20-顺序	20-乱序	50-顺序	50-乱序	100-顺序	100-乱序
RBTree 插入时间	0.000017	0.000012	0.000015	0.000013	0.000023	0.000019
AVLTree 插入时间	0.00001	0.000009	0.000026	0.000021	0.00004	0.000049
RBTree 旋转次数	18	18	48	48	98	98
AVLTree 旋转次数	12	12	38	38	85	85
RBTree 查找时间	0.000004	0.000005	0.000014	0.000013	0.000064	0.000055
AVLTree 查找时间	0.000003	0.000002	0.000006	0.000005	0.000011	0.000012

测试集	200-顺序	200-乱序	500-顺序	500-乱序	1000-顺序	1000-乱序
RBTree 插入时间	0.000045	0.000036	0.00012	0.000074	0.000163	0.000214
AVLTree 插入时间	0.000106	0.000104	0.000268	0.000287	0.000498	0.000596
RBTree 旋转次数	198	198	498	498	998	998
AVLTree 旋转次数	182	182	479	479	976	976
RBTree 查找时间	0.000196	0.0002	0.001337	0.001277	0.004831	0.006046
AVLTree 查找时间	0.000024	0.000024	0.000067	0.00006	0.000142	0.000113

2.2 数据分析

通过分析发现，大多数情况下（除去在数据量极小时，即只有 20 个的情况下），RBTree 插入时间均短于 AVLTree 插入时间，RBTree 查找时间均长于 AVLTree 查找时间，但 RBTree 旋转次数均多于 AVLTree 旋转次数。

3 实验分析

3.1 理论对比

理论上，RBTree 插入时间应该短于 AVLTree 插入时间，RBTree 查找时间应该长于 AVLTree 查找时间，RBTree 旋转次数应该小于 AVLTree 旋转次数。理论上，在数据量极小时（只有 20 个的情况下），由于不稳定，可能会造成 RBTree 插入时间长于 AVLTree 插入时间。实验中两者差别不大，因此合理。但是，实验中，RBTree 旋转次数均多于 AVLTree 旋转次数。这是与理论不符的。通过分析，我发现两者旋转次数是接近的，这很可能是我的数据的问题导致的两者次数与理论不符的问题。同时，查看代码可以发现，两者旋转次数并未有较大差异，而应该是两者选择在哪里旋转产生了差异。上述两点，我认为是导致结果的原因。

3.2 个人理解

RBTree 是一种 B 树的变种，它将 B 树与 BST 结合，我认为这种结合有三个优点：第一个是节点结构更加统一，不存在“超级节点”的情况，这有利于节点的统一管理。第二点是由于底层为 BST，因此可以直接通过对 BST 类的继承实现，许多算法不需要重构。第三点是实质为 B 树，因此可以具有 B 树的优点，例如有利于对磁盘的访问等。而 AVLTree 是 BST 的

延申，它通过旋转维持了树的平衡。两者区别主要在于 RBTre 为访问磁盘的结构，而 AVLTree 是主要用于访问内存的结构。其次，RBTre 对于平衡性要求不高，而 AVLTree 对平衡性要求很高。再次，RBTre 更适合查找，而 AVLTree 更适合插入。